

Method of encapsulating a chipcard module and device for performing the method

Patent number: EP0717370
Publication date: 1996-06-19
Inventor: SCHLOEFFEL LUTZ DIPL-ING (DE); SCHMIDT FRANK-THOMAS DR-DIPL-C (DE)
Applicant: ODS GMBH & CO KG (DE)
Classification:
 - international: G06K19/077
 - european: G06K19/077M, H01L21/56
Application number: EP19950119841 19951215
Priority number(s): DE19944444812 19941215

Also published as:

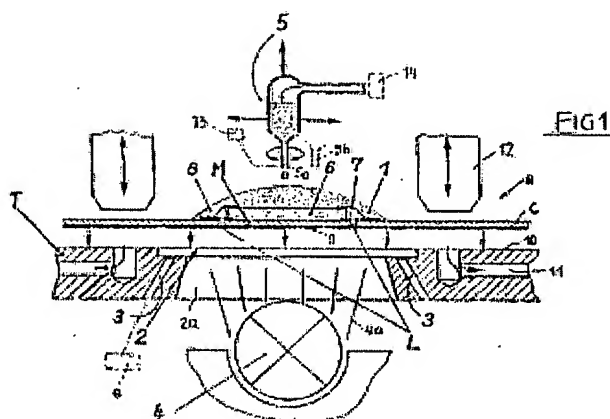
EP0717370 (A3)
 EP0717370 (B1)
 DE4444812 (C1)

Cited documents:

EP0390046
 US4962415
 JP60142488
 JP60086850

Abstract of EP0717370

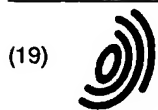
A chip-card or 'smart' card module (M) has a non-metallic carrier (C) with a contract surface (9) on the underside and an IC module (6) mounted on the top. Connections (7) are made with contact points on the card. The IC module is embedded with a protective deposition of synthetic material (1) that is provided by a dispenser (5) with a controlled nozzle (5a) and forms a dome shaped covering. The card is secured on a table (3) during the operation and this has channels (11) for suction to be applied. The centre of the table is cut away (2a) and provides a location for a UV lamp (4) used to harden the material.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

BEST AVAILABLE COPY

THIS PAGE BLANK (USPTO)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) EP 0 717 370 A2

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
19.06.1996 Patentblatt 1996/25

(51) Int. Cl.⁶: G06K 19/077

(21) Anmeldenummer: 95119841.5

(22) Anmeldetag: 15.12.1995

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE DK ES FR GB GR IE IT LI LU MC NL
PT SE

(30) Priorität: 15.12.1994 DE 4444812

(71) Anmelder: ODS, R. OLDENBOURG
DATENSYSTEME GmbH
D-81671 München (DE)

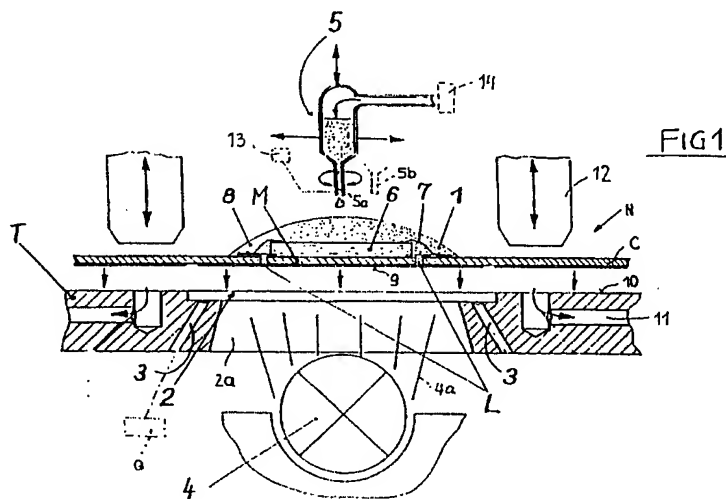
(72) Erfinder:
• Schmidt, Frank-Thomas, Dr.-Dipl.-Chem.
D-99891 Fischbach (DE)
• Schlöffel, Lutz, Dipl.-Ing.
D-99846 Seebach (DE)

(74) Vertreter: Grünecker, Kinkeldey,
Stockmair & Schwanhäusser
Anwaltssozietät
Maximilianstrasse 58
80538 München (DE)

(54) **Verfahren zum Verpacken eines Chipkartenmoduls und Vorrichtung zum Durchführen des Verfahrens**

(57) Bei einem Verfahren zum einseitigen Verpacken eines Chipkartenmoduls mit flüssiger und härtbarer Vergießmasse wird in zur Kontaktfläche des Chipkartenmoduls durchgängige Öffnungen eindringende Vergießmasse unter Verschieben der Öffnungen durch Bestrahlen verfestigt und am Austreten an den zur Kontaktfläche offenen Mündungen der Öffnungen gehindert. Bei der zum Durchführen des Verfahrens vorgesehenen Vorrichtung ist in einer Auflagefläche (10) in

etwa unterhalb des Verpackungsgebietes eines mit der Kontaktfläche (9) auf der Auflagefläche (10) positionierbaren Trägers (C) ein Hohlraum (2, 2a) und wenigstens eine auf den Träger (C) ausrichtbare Strahlenquelle (4) vorgesehen, mit der zumindest in die Öffnungen (L) eingedrungene Vergießmasse durch aushärtende Strahlen verfestigt ist.



EP 0 717 370 A2

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren gemäß Oberbegriff des Patentanspruchs 1 sowie eine Vorrichtung gemäß Oberbegriff des Patentanspruchs 7.

Passive und aktive Chipkarten mit wenigstens einem Speicher- und/oder Mikroprozessor-Chip werden in zunehmendem Maß verwendet. Ein typisches Beispiel ist die sogenannte Telefonkarte. Bei der Herstellung der Chipkarte wird ein Chipkartenmodul gefertigt und in eine Vertiefung eines Chipkartenkörpers eingesetzt und darin befestigt. Um einen Datenverlust oder eine Zerstörung der Chipkarten durch äußere Einflüsse zu vermeiden, müssen die fertigen Chipkarten strengen Prüfungen standhalten. Beispielsweise wird die mechanische Festigkeit durch Biegeversuche mit längsseitigen und breitseitigen Auslenkungen und Verdrehungen geprüft. Typische Ausfälle sind ein Bruch des Trägers des IC-Bausteins, ein Lösen des Chipkarten-Moduls aus der Verbindung mit dem Chipkartenkörper oder ein Bruch des IC-Bausteins. Die mechanische Belastbarkeit der Chipkarte wird deshalb unter anderen durch die die Verkappung bildende Vergießmasse und die Qualität des Verbindungsbereichs zwischen dem Chipkartenmodul und der Chipkarte bestimmt. Für die Qualität des Verbindungsbereichs ist es wichtig, daß der Chipkartenmodul keinesfalls eine vorbestimmte Höchstdicke überschreitet, damit er mit der Verkappung genau in die Vertiefung des Chipkartenkörpers paßt und ordnungsgemäß festlegbar ist, ohne mit der Kontaktfläche über die benachbarte Oberfläche vorzustehen oder dieser gegenüber zurückzutreten. Die Verkappung muß deshalb eine bestimmte Form, eine bestimmte Größe und eine gute Haftung aufweisen und soll in einer Massenfertigung gleichbleibender Form und Größe herstellbar sein.

Bei einem aus US 4 962 415, Fig. 6, bekannten Verfahren werden die auf einem Trägerstreifen aus einer Vielzahl miteinander verbundener Träger vorpositionierten IC-Bausteine, die über die Leitungen mit der Kontaktfläche verbunden sind, mit jeweils einem Tropfen flüssiger Vergießmasse abgedeckt. Die Vergießmasse breitet sich aus und schließt die Leitungen, die sogenannten Bondinseln und gegebenenfalls auch den IC-Baustein ein. Um eine vorbestimmte Dicke des Moduls sicherzustellen, wird die ausgehärtete Vergießmasse gegebenenfalls nachträglich spanabhebend bearbeitet. Der Träger weist konstruktiv bedingte durchgehende Öffnungen (zum Durchkontaktieren) oder herstellungsbedingte Löcher und Poren (aufgrund der Herstellung und aufgrund Fehlern bei der Herstellung) auf, in die die Vergießmasse im Verkappungsbereich in unkontrollierbarer Weise eindringt, und sogar durchläuft. Dies ist in mehrfacher Hinsicht ungünstig. Die Vergießmasse wird nämlich in einer vorherbestimmten Dosis aufgebracht, um eine bestimmte Form und Größe der Verkappung zu erzielen. Durch das unkontrollierbare Eindringen und gegebenenfalls Durchfließen der Vergießmasse entstehen von Fall zu Fall unterschiedlich große oder unter-

schiedlich geformte Verkappungen. Ferner besteht die Gefahr, daß eigentlich einzubettende Komponenten auf dem Modul frei bleiben, weil stellenweise zu viel Vergießmasse wegläuft. Schließlich wird die Kontaktfläche durch durchgelaufene Vergießmasse verunreinigt, was eine nachträgliche Säuberung erfordert oder zu hohem Ausschuß führt. Auch wird die Vorrichtung, in der die Module verkappt werden, verschmutzt, was den Arbeitsablauf beeinträchtigt.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren der eingangs genannten Art sowie eine Vorrichtung zum Durchführen des Verfahrens anzugeben, bei denen auf einfache Weise die gewünschten Abmessungen der Chipkartenmodule und eine hohe Qualität der Verkappung erreicht und eine Verschmutzung der Kontaktfläche mit Vergießmasse vermieden werden.

Die gestellte Aufgabe wird erfindungsgemäß mit dem Verfahren gemäß Anspruch 1 sowie mit der Vorrichtung gemäß Anspruch 7 gelöst.

Bei dem Verfahren werden auf kostengünstige Weise die vorbestimmten Abmessungen des Chipkartenmoduls auch in Massenproduktion nachbearbeitungsfrei eingehalten, qualitativ hochwertige Verkappungen gleicher Form und Abmessungen erzeugt. Eine Verschmutzung der Kontaktfläche sowie der Vorrichtung unterbleibt, weil die Vergießmasse gehindert wird, in nicht kontrollierbarer Weise durch die Öffnungen im Träger wegzufließen. Die Vergießmasse wird in den Öffnungen durch Bestrahlen so weit verfestigt, daß die Öffnungen verschlossen werden. Zweckmäßig werden mit UV-Licht härtbare Vergießmassen verwendet, weil sie sich fast spontan aktivieren lassen und dabei wenig oder (bei Verwendung von Filtern an der Strahlenquelle) fast gar keine Wärme im Verbindungsbereich entsteht, was für den thermoplastischen Chipkartenkörper und den Modul günstig ist. Beim Bestrahlen werden die Öffnungen sehr rasch verschlossen, da für einen sicheren Verschuß der Öffnungen nur geringe Volumina der Vergießmasse bestrahlt zu werden brauchen. Die Bestrahlung kann von der Kontaktfläche oder von der Verkappungsseite oder auch von beiden Seiten einwirken. Durch das rasche Verschließen der Öffnungen bleibt die dazu notwendige anteilige Menge der Vergießmasse weitgehend unabhängig von der Größe und der Anzahl der vorhandenen Öffnungen, so daß die grundsätzlich gewählte Gesamtdosis auch bei einer Massenfertigung zu gleichen Verkappungen führt.

In der Vorrichtung wird beim Verkappen durch eine gezielte Strahlungsbehandlung die in die Öffnungen eindringende oder eingedrungene Vergießmasse verfestigt, bis die Öffnungen verschlossen sind. Mit der eingestellten Vergießmassen-Dosis wird die Verkappung mit der vorbestimmten Form und Größe erstellt. Eine Verschmutzung der Kontaktfläche oder/und der Auflagefläche wird vermieden. Es lassen sich bei Massenproduktion praktisch identische Verkappungen mit hoher Produktionsrate erzeugen, selbst wenn bei kurzer Verweildauer jedes Trägers nicht die gesamte

Vergießmasse in der Verkappung ausgehärtet sein sollte. Es läßt sich sehr dünnflüssige und damit rasch und exakt verarbeitbare Vergießmasse benutzen, und zwar auch für Träger, die absichtlich oder zufällig große und/oder viele Öffnungen im Verkappungsbereich besitzen.

Es ist zwar bekannt, Träger mit großen Öffnungen durch Abkleben mit Klebeband vorzubehandeln und das Klebeband nach dem Aushärten der Verkappung wieder zu entfernen. Dies ist jedoch eine für die Massenproduktion nicht akzeptable Vorgangsweise.

Bei der Verfahrensvariante gemäß Anspruch 2 werden zunächst die Öffnungen durch Verfestigen der Vergießmasse verschlossen, ehe mit der zweiten Dosis die Verkappung in ihrer endgültige Größe und Form gebracht wird. Die erste Dosis kann dabei so eingestellt werden, daß entweder nur die Öffnungen zuverlässig verschließbar sind und der Hauptteil der Verkappung mit der zweiten Dosis gebildet wird, oder so, daß mit der ersten Dosis bereits der größte Teil der Verkappung gebildet und mit der zweiten Dosis nur mehr eine Feinabstimmung der Größe und Form der Verkappung vorgenommen wird.

Bei der Verfahrensvariante gemäß Anspruch 3 wird mit der zähflüssigeren Vergießmasse jede Öffnung versiegelt, ehe nachfolgend mit einer dünnflüssigeren Vergießmasse die gewünschte Größe und Form der Verkappung realisiert wird.

Besonders zweckmäßig ist gemäß Anspruch 4 eine Bestrahlung von der Kontaktfläche des Trägers her, weil auf diese Weise dem Ein- und Durchdringen der Vergießmasse durch die Öffnungen rasch entgegengewirkt und die Öffnungen zuverlässig verschlossen werden.

Gemäß Anspruch 5 werden Strahlen angewandt, die für die jeweils eingesetzte Vergießmasse zum raschen Stabilisieren führen und dabei weder den Träger noch die elektronischen Komponenten gefährden.

Eine besonders wichtige Verfahrensvariante geht aus Anspruch 6 hervor. Durch die gesteuerte Einstellung der Drücke wird auch bei dünnflüssiger Vergießmasse der Durchlaufneigung der Vergießmasse durch die Öffnung entgegengewirkt. Diese Druckeinstellung ist als flankierende Maßnahme zum Bestrahlen wichtig. Sie ist aber auch im Hinblick darauf wichtig, daß in dieser Technik häufig mit Unterdruck gearbeitet wird, um den Träger beim Verkappen zu positionieren, wobei der Unterdruck sich bis an die Kontaktfläche unterhalb des Verkappungsbereiches fortzupflanzen pflegt und Vergießmasse verstärkt durch die Öffnungen saugt. Durch Herstellen eines Druckgleichgewichts im Verkappungsbereich oder sogar eines Überdruckes wird dieser Tendenz entgegengewirkt, so daß die Bestrahlung zum Verschließen der Öffnungen in exakt reproduzierbarer Weise und unbeeinflusst von solchen Einflüssen zum Tragen kommt.

Bei der Ausführungsform der Vorrichtung gemäß Anspruch 8 ergibt sich eine einfache Bauform für die Vorrichtung, weil die Strahlenquelle unterhalb der Auflagefläche angeordnet ist. Außerdem wird mit der

Bestrahlung eine rasche zumindest lokale Verfestigung der Vergießmasse erreicht, was zu kurzen Taktzeiten führt. Eine Verschmutzung der Kontaktfläche oder der Auflagefläche durch durchdringende Vergießmasse ist praktisch ausgeschlossen.

Die gemäß Anspruch 9 verwendeten Strahlenquellen arbeiten mit vertretbarem Energieaufwand und gefährden den Träger und die elektronischen Komponenten nicht.

Gemäß Anspruch 10 wird über den Belüftungsanschluß entweder der Umgebungsdruck an der Kontaktfläche eingestellt, was bei Unterdruck-Niederhaltevorrichtungen zweckmäßig ist, in denen sich der Unterdruck ansonsten bis unterhalb des Verkappungsbereiches fortpflanzen könnte, oder sogar ein Überdruck erzeugt, der das Durchlaufen der Vergießmasse verhindert oder die Vergießmasse zurückdrückt.

Insbesondere bei Verwendung eines Überdruckes ist die Ausführungsform gemäß Anspruch 11 zweckmäßig, weil sich in dem verschlossenen Hohlraum mit geringem Energieaufwand eine gleichbleibende Druckhöhe einstellen läßt.

Bei der Ausführungsform gemäß Anspruch 12 wird eine präzise Positionierung des Trägers beim Verkappen gewährleistet. Selbst wenn die Saugkanäle permanent mit Unterdruck beaufschlagt werden, ist die Kontaktfläche unterhalb des Verkappungsbereiches durch den bewußt eingesteuerten Druckausgleich oder den Überdruck von störenden Einflüssen des Unterdruckes der Niederhaltevorrichtung freigestellt.

Bei der Ausführungsform gemäß Anspruch 13 wird über die Dosiersteuervorrichtung zunächst nur eine Dosis Vergießmasse abgegeben, mit der die Öffnungen verschlossen werden. Die endgültige Form und Größe der Verkappung wird mit der zweiten Dosis hergestellt. Es ergeben sich auf diese Weise präzise reproduzierbare Verkappungen in gleicher Form und Größe.

Bei der alternativen Ausführungsform gemäß Anspruch 14 werden die beiden Dosen von getrennten Dosierventilen abgegeben. Dabei ist es gemäß Anspruch 15 zweckmäßig, zum Verschließen der Öffnungen eine zähflüssigere Vergießmasse oder eine Vergießmasse aufzubringen, die zum raschen und zuverlässigen Verschließen der Öffnungen eingestellt ist, während die zweite Vergießmasse so eingestellt sein kann, daß sich mit ihr die elektronischen Komponenten in der gewünschten Weise einbetten lassen und eine ideale Form und Größe der Verkappung erhalten wird.

Anhand der Zeichnung werden Ausführungsformen des Erfindungsgegenstandes erläutert. In Fig. 1 ist schematisch in einer Teilschnittansicht eine Vorrichtung zum Verkappen eines Chipkartenmoduls dargestellt, wobei strichliert Detailvarianten angedeutet sind.

Ein zu verkappender Chipkarten-Modul M ist Teil eines Streifens aus mehreren Chipkartenmodulen. Der Modul M besteht aus einem ebenen Träger C, vorzugsweise aus nichtmetallischem Werkstoff, der an seiner in Fig. 1 nach unten weisenden Kontaktfläche 9 nicht näher dargestellte, voneinander getrennte Kontaktzo-

nen aufweist. Auf der Oberseite des Trägers C, gegebenenfalls im Bereich eines Fensters, ist ein IC-Baustein 6 angeordnet, der über Leitungen 7 entweder direkt (Durchkontaktierung) mit der Kontaktfläche 9 und den dortigen Kontaktzonen verbunden ist, oder mit an der Verkopplungsseite angeordneten Kontaktbereichen, die mit den Kontaktzonen elektrisch leitend verbunden sind (nicht gezeigt). Auf dem Modul M wird eine Verkopplung 1 einer bestimmten Form und Größe gebildet, die bei der gezeigten Ausführungsform die Form einer gerundeten Kuppe 8 hat, die den IC-Baustein und die Leitungen sowie die verkopplungsseitigen Kontaktbereiche einbettet und an der Verkopplungsseite am Träger C haftet. Die Verkopplung wird aus einer Vergießmasse, zweckmäßigerweise einer strahlungshärtbaren Harzmasse, gebildet, die mit einer Dosiervorrichtung 5 aufgetragen wird.

Die Vorrichtung zum Verkopplern weist einen Tisch T auf, der eine ebene Auflagefläche 10 definiert, auf der der Modul in vorbestimmter Position lagegesichert wird, und zwar mittels einer Niederhaltevorrichtung N. Die Niederhaltevorrichtung N weist bei der gezeigten Ausführungsform mechanische, auf- und abbewegbare Niederhalter 12 sowie Ansaugkanäle 11 im Tisch T auf, mit deren Hilfe der aus mehreren Modulen bestehende Streifen und der zu verkopplende Modul M an die Auflagefläche 10 gesaugt und lagegesichert wird. Die Ansaugkanäle 11 sind an eine nicht dargestellte Unterdruckquelle angeschlossen und können taktweise beaufschlagt werden. Es ist denkbar, entweder nur die Niederhalter 12 oder nur die Ansaugkanäle 11 vorzusehen.

Unterhalb des Verkopplungsbereiches des Moduls M ist im Tisch ein Hohlraum 2, 2a vorgesehen. Ein oberliegender Hohlraumteil 2 ist als flache Vertiefung ausgebildet, deren Umriß einen exakt definierten Ansaugbereich für den Modul begrenzt. Der Hohlraumteil 2 steht mit einem kleineren und nach unten durchgehenden Hohlraumteil 2a in Verbindung, in dem oder unterhalb dessen eine Strahlenquelle 4, z.B. ein UV-Strahler, angeordnet ist, die mit Strahlen 4a die Kontaktfläche 9 unterhalb des Verkopplungsbereiches beaufschlagt, sobald der Modul M auf die Auflagefläche 10 aufgesetzt ist. An den Hohlraum 2, 2a sind Belüftungskanäle 3 angeschlossen, die entweder zum Druckausgleich eine Verbindung mit der Außenumgebung herstellen oder (strichpunktiert angedeutet) an eine Druckquelle Q angeschlossen sind, um an der Kontaktfläche 9 einen exakt vorherbestimmten Überdruck zu erzeugen.

Der Träger C weist zur Kontaktfläche 9 durchgängige Öffnungen L auf, die entweder konstruktionsbedingt (für Durchkontaktierungen) oder herstellungsbedingt (Poren, Löcher oder Durchbrüche) vorhanden sind. Die Öffnungen L können unterschiedliche Form, Größe und eine wahlweise Verteilung haben.

Die Dosiervorrichtung 5 ist in Fig. 1 ein taktweise zu öffnendes Dosierventil 5a, das an eine schematisch angedeutete Dosiersteuervorrichtung 13 angeschlos-

sen und mit dieser so betätigbar ist, daß für jede Verkopplung eine bestimmte Dosis der Vergießmasse abgegeben wird. Die Vergießmasse kommt aus einem Speicher 14 und liegt in flüssiger Form vor. Das Dosierventil 5a ist (wie durch Pfeile angedeutet) in beliebigen Richtungen verstellbar, um die Vergießmasse in freiem Verguß im Verkopplungsbereich aufzutragen, um den IC-Baustein 6 und die Leitungen 7 einzubetten und eine bestimmte Höhe der Verkopplung 1 einzustellen. Beim Aufbringen der flüssigen Vergießmasse dringt diese auch in die Öffnungen L ein. Durch die Bestrahlung wird die eindringende Vergießmasse jedoch verfestigt und werden die Öffnungen so rasch verschlossen, daß keine Vergießmasse über die Kontaktfläche 9 nach unten vordringt oder unkontrolliert durchläuft. Der Tendenz der Vergießmasse, durch die Öffnungen L unter Schwerkrafteinfluß oder durch Kapillarwirkung durchzulaufen, wird ferner durch den an der Kontaktfläche 9 eingestellten Druck (Druckgleichgewicht mit der Außenumgebung oder Überdruck) entgegengewirkt. Es kann dabei so vorgegangen werden, daß die Vergießmasse bereits an der oberen Mündung jeder Öffnung L stabilisiert wird, oder nur ein wenig in die Öffnung L einzutreten vermag oder unmittelbar vor dem Austreten an der unteren Mündung verfestigt wird.

Die Strahlenquelle 4 könnte auch an der Verkopplungsseite vorgesehen werden. Denkbar ist es ferner, sowohl unterhalb der Auflagefläche 10 als auch oberhalb des Verkopplungsbereiches wenigstens eine Strahlenquelle vorzusehen. Ferner könnte im Verkopplungsbereich oberhalb des Trägers C ein Unterdruck aufgebaut werden, um der Durchlaufneigung der Vergießmasse entgegenzuwirken.

Verschiedene Verfahrensvarianten sind möglich. Die Dosis an Vergießmasse könnte in einem Zug aufgebracht werden, wobei die in die Öffnungen L eindringende Vergießmasse gleich verfestigt wird. Die Verkopplung 1 wird dann an anderer Stelle in üblicher Weise ausgehärtet. Alternativ ist es möglich, zunächst nur eine erste Dosis der Vergießmasse aufzubringen, und die Öffnungen L durch Bestrahlen zu verschließen, und dann erst eine zweite Dosis Vergießmasse aufzubringen, um die endgültige Form der Verkopplung herzustellen. Dabei könnte die erste Dosis relativ klein sein, um nur die Öffnungen zu verschließen. Es ist aber auch denkbar, die erste Dosis bereits so reichlich zu wählen, daß eine Rohverkopplung entsteht, deren endgültige Form durch die zweite Dosis realisiert wird. Weiterhin ist es möglich, zwei Dosierventile 5a, 5b zu benutzen und diese aus Vergießmassen-Speichern zu speisen, die unterschiedliche Vergießmassen enthalten. Zum Verschließen der Öffnungen L kann eine zähflüssigere und leicht aushärtende Vergießmasse benutzt werden, während für die zweite Dosis eine dünnflüssigere Vergießmasse benutzt wird, die eine exakte Steuerung der Form und Größe der endgültigen Verkopplung ermöglicht. Auch die umgekehrte Vorgangsweise ist denkbar, nämlich zunächst zum Verschließen der Öffnungen die sehr flüssige Vergießmasse einzusetzen und dann mit der

zweiten Dosis eine zähflüssige Vergießmasse aufzubringen.

Zur Herstellung einer Verkappung läßt sich eine Taktzeit realisieren, die zwischen einem Bruchteil einer Sekunde bis zu mehreren Sekunden dauert. Die endgültige Aushärtung der Verkappung kann dann über längere Zeit an anderer Stelle durchgeführt werden. Um eine einwandfreie Abdichtung zwischen den Ansaugkanälen 11 und den Belüftungskanälen 3 zu erreichen, und auch um den Modul sicher halten zu können, kann die Auflagefläche 10 mit einer abdichtenden Oberflächenschicht versehen sein, die gleichzeitig eine schonende Behandlung der empfindlichen Kontaktoberfläche 9 garantiert, z.B. eine Kunststoffbeschichtung oder dgl.

Wie bereits erwähnt wurde, kann die Verkappung in einem Schritt oder in mehr als einem Schritt aufgebaut werden, wobei jeweils die in die Öffnungen eindringende Vergießmasse so rasch verfestigt wird, daß die Öffnungen L verschlossen werden und keine Vergießmasse nach unten durchläuft. Durch das Bestrahlen mit oder ohne Drucksteuerung wird die eingestellte Dosis der Vergießmasse auch bei Massenproduktion zum Aufbau der Verkappung mit genau der vorbestimmten Größe und Form verwendet, da keine Vergießmasse unkontrolliert verloren geht. Beim mehrstufigen Ausbilden der Verkappung wird eine besonders hohe Präzision der Verkappung erreicht, insbesondere wenn dazu Vergießmassen mit unterschiedlichen Einstellungen benutzt werden. Als zusätzlich wünschenswerter Effekt ergibt sich eine sehr wirkungsvolle formschlüssige Verzahnung der Verkappung mit dem Träger C, weil die nur gesteuert in die Öffnungen eingedrungene Vergießmasse darin verankert wird. Dies erhöht den Widerstand der Verkappung gegen Ablösen vom Träger in den bei Biegebelastungen kritischen Randbereichen der Verkappung.

Zweckmäßigerweise werden Vergießmassen mit einer Dichte bis zu $1,5 \text{ g/cm}^3$ für Verkappungen mit geringer Höhe benutzt. Bei höheren Verkappungen und Trägern mit Öffnungen und großen Durchmessern sind hingegen Vergießmassen mit Dichten $> 1,5 \text{ g/cm}^3$ zweckmäßig. Die Viskosität sollte größer als 4000 mPas sein, zweckmäßigerweise zwischen 10000 bis 30000 mPas liegen.

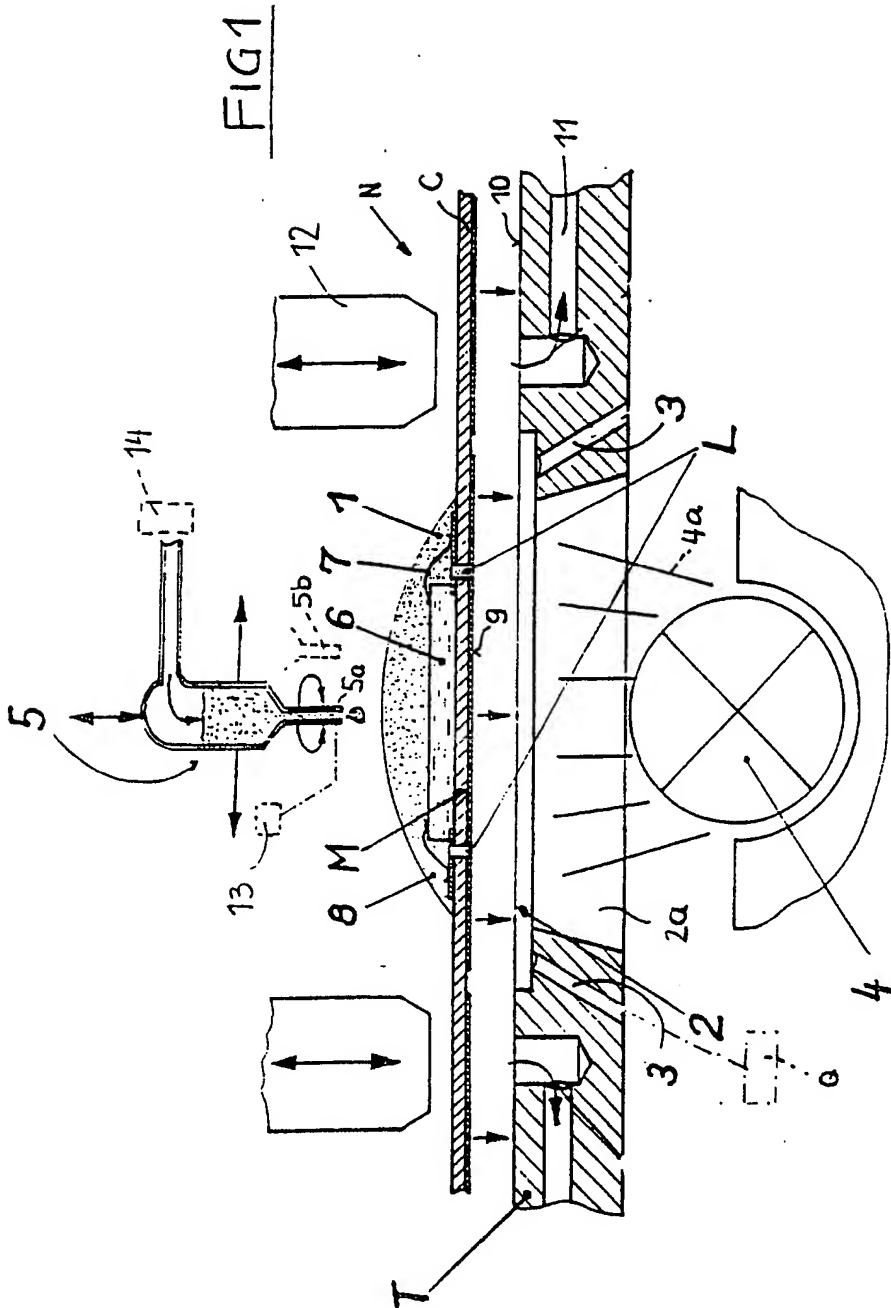
Patentansprüche

1. Verfahren zum einseitigen Verkappen eines Chipkartenmoduls mit bei dosierter Aufbringung flüssiger und härthbarer Vergießmasse, wobei der Chipkartenmodul eine Kontaktoberfläche, wenigstens einen IC-Baustein und den IC-Baustein mit der Kontaktoberfläche verbindende Leitungen sowie im Verkappungsbereich zur Kontaktoberfläche durchgängige, konstruktionsbedingt absichtlich vorgesehene und/oder herstellungsbedingt zufällig vorgesehene Öffnungen aufweist, dadurch gekennzeichnet, daß in die Öffnungen eindringende, flüssige Vergießmasse unter Verschließen der

Öffnungen durch Bestrahlen verfestigt und am Austreten aus den zur Kontaktoberfläche offenen Mündungen der Öffnungen gehindert wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß zum Verschließen der Öffnungen eine erste Dosis Vergießmasse aufgebracht wird, und daß nach dem oder beim Verschließen der Öffnungen wenigstens eine zweite Dosis Vergießmasse aufgebracht wird.
3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß mit der einen Dosis zähflüssigere Vergießmasse aufgebracht wird als mit der anderen Dosis.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß in die Öffnungen eindringende Vergießmasse von der Seite der Kontaktoberfläche des Trägers her bestrahlt wird.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß mit UV-Strahlen einer auf das Polymerisationsverhalten der Vergießmasse abgestimmten Wellenlänge bestrahlt wird.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß beim Verfahren der in die Öffnungen eindringenden Vergießmasse der an der Kontaktoberfläche herrschende Druck und der an der Verkappungsseite herrschende Druck derart eingestellt werden, daß sich entweder ein Druckgleichgewicht oder an der Kontaktoberfläche ein Überdruck ergibt.
7. Vorrichtung zum einseitigen Verkappen von Chipkartenmodulen mit einer bei der Aufbringung flüssigen und härthbaren Vergießmasse, wobei jeder Chipkartenmodul einen ebenen Träger mit einer Kontaktoberfläche, wenigstens einem IC-Baustein und den IC-Baustein mit der Kontaktoberfläche verbindende Leitungen aufweist und im Verkappungsbereich zur Kontaktoberfläche durchgängige, konstruktionsbedingt absichtlich vorgesehene und/oder herstellungsbedingt zufällig vorgesehene Öffnungen besitzt, mit einer Auflagefläche zum positionierten Lagesichern des Trägers und mit wenigstens einer Dosiervorrichtung zum Aufbringen von Vergießmasse auf den Verkappungsbereich, dadurch gekennzeichnet, daß in der Auflagefläche (10) in etwa unterhalb des Verkappungsbereiches eines mit der Kontaktoberfläche (9) auf der Auflagefläche (10) positionierbaren Trägers (C) ein Hohlraum (2, 2a) vorgesehen ist, und daß wenigstens eine auf den Träger (C) ausrichtbare Strahlenquelle (4) vorgesehen ist, mit der zumindest die in die Öffnungen (L) eingedrungene Vergießmasse aushärtende Strahlen (4a) erzeugbar sind.

8. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Strahlenquelle (4) unterhalb der Auflagefläche (10) positioniert und im Hohlraum (2, 2a) auf den Träger (C) ausgerichtet ist. 5
9. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß eine UV-Lichtquelle, im oder angrenzend an den Hohlraum (2, 2a), vorgesehen ist.
10. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Hohlraum (2, 2a) über wenigstens einen Belüftungskanal (3) mit der Umgebungsluft oder mit einer Druckquelle (Q) verbunden ist. 10
11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß der Hohlraum (2, 2a) der Kontaktfläche (9) abgewandt verschlossen ist. 15
12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß eine Niederhaltevorrichtung (N) für den Träger (C) vorgesehen ist, die von oben absenkbar Niederhalter (12) oder/und außerhalb des Hohlraums (2, 2a) zur Auflagefläche (10) führende Saugkanäle (11) aufweist. 20 25
13. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens ein Dosierventil (5a, 5b) für flüssige Vergießmasse oberhalb der Auflagefläche (10) vorgesehen ist, das mit einer Dosiersteuervorrichtung (13) zum jeweils aufeinanderfolgenden Abgeben einer ersten Dosis und einer zweiten Dosis in Verbindung steht. 30
14. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß ein erstes Dosierventil (5a) für jeweils eine erste Dosis und ein zweites Dosierventil (5b) für jeweils eine zweite Dosis an Vergießmasse vorgesehen sind. 35 40
15. Vorrichtung nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß die ersten und zweiten Dosierventile (5a, 5b) aus ersten und zweiten Vergießmasse-Speichern (14) speisbar sind, und daß die beiden Speicher Vergießmassen mit unterschiedlichen Einstellungen und/oder Viskositäten und/oder Härteigenschaften enthalten. 45 50 55



THIS PAGE BLANK (USPTO)